

ВЛИЯНИЕ ЗАКАЛКИ ИЗ МЕЖКРИТИЧЕСКОГО ИНТЕРВАЛА НА СВОЙСТВА NI-CR-MO СТАЛЕЙ ЛЕГИРОВАННЫХ SI И AL

Апекишева Т.А., Евтюхина Л.С., Маслова О.В., Филиппий В.В.

Руководитель – проф., д.т.н, Гervasъев М.А.

УрФУ, г. Екатеринбург,

tanya_east@mail.ru

В работе исследованы механические свойства, ударная вязкость при комнатной и отрицательных температурах, а также процент вязкой составляющей в изломе стали 35ХН1М2ФА, легированные Si и Al, после улучшения и после закалки из межкритического интервала температур.

Целью исследование было рассмотреть влияние кремния и алюминия на свойства Ni-Cr-Mo сталей после различных режимов закалки и отпуска.

Разупрочнение при отпуске исследуемых сталей изучали как после закалки из аустенитной области, так и после закалки из двухфазной области. Твердость измеряли при температурах 450,500,550,600,650 С.

Для всех исследуемых сталей твердость при повышении температур отпуска снижается медленно, так как взятая за основу сталь 35ХН1М2ФА содержит большое количество карбидообразующих элементов: хрома, молибдена и ванадия.

Проводились испытания на растяжение на универсальной испытательной машине Инстрон 5985 по ГОСТ 1497-84.

Для проведения механических испытаний были скорректированы режимы термической обработки для трех сталей и результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сталь	ТО		σ	σ	δ	ψ	НВ
	закалка	отпуск	МПа		%		
35ХН1М2Ю2ФА	920	650	9,51	10,72	15,7	59,5	302
35ХН1М2Ю2ФА	800	550	9,38	10,76	14,0	43,8	293
35ХН1М2С2ФА	870	650	9,58	10,58	17,3	59,5	311
35ХН1М2С2ФА	780	550	7,52	8,98	17,3	50,7	223
35ХН1М2ФА	870	650	10,69	11,51	16,7	63,8	311
35ХН1М2ФА	750	550	7,30	8,62	21,3	69,5	241

Для прочностных свойств, предела текучести, временного сопротивления и твердости можно отметить следующее: в стали с алюминием в результате выбранных режимов ТО был получен одинаковый уровень прочности и твердости. В сталях с кремнием межкритическая закалка понижает прочностные свойства, а в стали, выбранной за основную, приводят к существенному понижению прочностных характеристик.

Пластические характеристики: относительное удлинение и поперечное сужение при закалке из межкритического интервала в сталях с алюминием показывают снижение свойств, а в основной стали имеют обратную зависимость.

Величина ударной вязкости и прочей вязкой составляющей в изломе определены при комнатной и отрицательных температурах.

В стали 35ХН1М2ФА обычная закалка и закалка из межкритического интервала обеспечивают высокую ударную вязкость при всех температурах испытания. Процент вязкой составляющей в изломе говорит о том, что сталь после выбранных режимов ТО обеспечивает полностью вязкое разрушение. В сталях с кремнием и алюминием межкритическая закалка существенно ухудшает ударную вязкость при всех температурах испытания, при этом в сталях наблюдается полностью хрупкое разрушение. Обычная закалка в сталях с кремнием и алюминием обеспечивает вязкое разрушение при комнатной температуре и незначительное снижение при отрицательных температурах. Отрицательное влияние межкритической заковки особенно наблюдается в стали с кремнием, где снижается и ударная вязкость и прочностные характеристики. Для выяснения механизмов и характера разрушения двухфазной стали необходимы дополнительные структурные и фраттографические исследования с помощью электронной микроскопии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. «Двухфазные низколегированные стали»/Голованенко С.А., Фонштейн Н.М, Москва: металлургия, 1986. 206с.
2. «Структура термически обработанной стали»/Счастливцев С.А., Мирзаев Д.А., Яковлева И.Л., Москва: металлургия, 1994. 288с.